

PUB-NO: JP404105820A
DOCUMENT-IDENTIFIER: JP 04105820 A
TITLE: WIRE ELECTRIC DISCHARGING DEVICE

PUBN-DATE: April 7, 1992

INVENTOR-INFORMATION:

NAME	COUNTRY
OHASHI, HAJIME	

ASSIGNEE-INFORMATION:

NAME	COUNTRY
MITSUBISHI ELECTRIC CORP	

APPL-NO: JP02225744
APPL-DATE: August 28, 1990

US-CL-CURRENT: 219/69.12; 219/69.13
INT-CL (IPC): B23H 7/06; B23H 7/02

ABSTRACT:

PURPOSE: To cut back the arrangement time of work, by providing a correction mechanism which corrects a taper angle quantity from a wire electrode diameter, wire electrode tension and commanded taper angle, with the use of a stored taper angle correction quantity data.

CONSTITUTION: Taper angle correction quantity data for the three elements (parameter) of a wire electrode diameter, wire electrode tension and commanded taper angle are stored in a memory device 82 inside an NC control unit. An effective taper angle is then found by adding correction by a correction part 84 on the taper angle quantity from the wire electrode diameter, wire electrode tension and commanded taper angle, with one block unit of the execution of the NC program input to the NC control unit.

COPYRIGHT: (C) 1992, JPO&Japio

⑫ 公開特許公報(A) 平4-105820

⑤ Int. Cl.⁵B 23 H 7/06
7/02

識別記号

A
S

庁内整理番号

8813-3C
8813-3C

⑬ 公開 平成4年(1992)4月7日

審査請求 未請求 請求項の数 1 (全6頁)

⑭ 発明の名称 ワイヤ放電加工装置

⑯ 特 願 平2-225744

⑰ 出 願 平2(1990)8月28日

⑱ 発 明 者 大 橋 元 愛知県名古屋市中区矢田南5丁目1番14号 三菱電機エンジニアリング株式会社名古屋事業所内

⑲ 出 願 人 三菱電機株式会社 東京都千代田区丸の内2丁目2番3号

⑳ 代 理 人 弁理士 大岩 増雄 外2名

明 細 書

1. 発明の名称

ワイヤ放電加工装置

2. 特許請求の範囲

被加工物の上下位置にてワイヤ電極のガイドを水平方向に偏位させて、上記ワイヤ電極を任意の傾斜角度に設定できるテーバカット機能を有し、かつNC制御装置によって制御されるワイヤ放電加工装置において、ワイヤ電極径とワイヤ電極張力と指令テーバ角度の3つの要素に対するテーバ角度補正量データを記録する上記NC制御装置の記憶装置と、テーバ角度の指令に対して、上記記憶装置に記憶されたテーバ角度補正量データを用いて、ワイヤ電極径とワイヤ電極張力と指令テーバ角度からテーバ角度量に補正を加える補正機構を備えたことを特徴とするワイヤ放電加工装置。

3. 発明の詳細な説明

〔産業上の利用分野〕

この発明は、ワイヤ放電加工装置におけるテーバ加工装置に関するものである。

〔従来の技術〕

第3図は従来のワイヤ放電加工装置を示す構成図、第4図は第3図のワイヤ放電加工装置において、テーバ角度を設定した時のワイヤ電極の角度誤差を示す説明図である。図において、10は被加工物12を載置固定する可動テーブルであり、この可動テーブル10は摺動テーブル16、20から成る。22はNC制御装置、14はX軸駆動モータ、18はY軸駆動モータ、70はU軸駆動モータ、72はV軸駆動モータである。26は使用前のワイヤ電極24が巻かれているワイヤボビン、38は使用後のワイヤ電極24を回収するために巻き取るワイヤボビン、28、34はワイヤ電極24と被加工物12の間に電圧を印加するための給電部、30、32はワイヤ電極24を支える下部ガイド及び上部ガイド、36はワイヤ電極24を巻き上げるためのテンションローラである。40は給電部28、34に電圧を供給するための電源装置、42は直流電源、44は直流電源42をON、OFFするためのスイッチングトランジ

スタ、46は充電用コンデンサ、48は制限抵抗、50はスイッチングトランジスタ44のコントロールユニットである。52は加工液装置、54は被加工物12とワイヤ電極24との間に放電用媒体として供給される加工液、56は加工液54を溜める加工槽、58は加工液54をろ過するフィルタ、60は加工液54を汲み出すポンプ、62は加工液54を噴出するノズルである。

次に、上記従来のワイヤ放電加工装置におけるテーバ加工の動作について説明する。下部ガイド30はX軸駆動モータ及びY軸駆動モータ18によって駆動され、被加工物12に対してXY軸平面上で移動する。また、上部ガイド32はU軸駆動モータ70及びV軸駆動モータ72によって駆動され、下部ガイド30に対して相対移動する。

従って、上記各X軸、Y軸、U軸、V軸駆動モータ14、18、70、72を制御することにより、ワイヤ電極24を任意の角度傾けて加工をすることができる。このような加工を行うための指令はNC制御装置22に入力されるNCプログラ

ムによって指令され、通常はワイヤ電極24の進行方向に対して何度の角度傾けるかをテーバ角度として指令する。通常、テーバ角度の演算は、テーバ角度を θ とし、ガイドスパンをZとすると、下部ガイド30に対する上部ガイド32の相対移動量Lは、

$$L = Z \cdot \tan \theta$$

となり、NC制御装置22はNCプログラムの実行1ブロックごとに上記の演算を行い、下部ガイド30の移動量に相当するX軸、Y軸の移動量と、上部ガイド32の移動量に相当するU軸、V軸の移動量とを計算して、各軸の駆動モータを制御しながらテーバ加工を行う。また、テーバ角度は1つの加工形状においてもNCプログラムの実行ブロック単位で任意に変更が可能である。

〔発明が解決しようとする課題〕

上記従来のワイヤ放電加工装置は以上のように構成されており、ワイヤ電極24と被加工物12との間に放電を発生させて、被加工物12に対してワイヤカットの加工を行う場合に、テンション

-3-

ローラ36によってワイヤ電極24に張力をかけてワイヤ電極24を送りながら加工を行う。ところが実際には、ワイヤ電極24の剛性のために上部ガイド32から下部ガイド30まで、第4図に破線で示す直線状の形状にワイヤ電極24が配置することはなく、上部ガイド32と下部ガイド30の付近ではワイヤ電極24が円弧状の形状になる。特に、上部ガイド32の付近ではこの上部ガイド32の上にある給電部34の影響を受けてワイヤ電極24が単純な円弧状の形状にならないことから、指令したテーバ角度とはならず、実際のテーバ角度は設定したテーバ角度に対して大きめとなって加工されるために、作業者は、加工前に設定したテーバ角度になっているかどうかをテスト加工などで確認をしてから加工を行わなければならない、その結果、加工作業が極めて煩雑になると共に、被加工物12に対して高精度のテーバ加工を行うことが困難であるなどの問題点があった。

この発明は上記のような問題点を解消するためになされたもので、被加工物に対するテーバ加工

の加工精度をより一層向上できるワイヤ放電加工装置を得ることを目的とする。

〔課題を解決するための手段〕

この発明に係るワイヤ放電加工装置は、ワイヤ電極径とワイヤ電極張力と指令テーバ角度の3つの要素（パラメータ）に対するテーバ角度補正量データをNC制御装置内部の記憶装置に記憶し、テーバ角度の指令がなされた時、上記テーバ角度補正量データを用いて、ワイヤ電極径とワイヤ電極張力と指令テーバ角度により実効テーバ角度を自動補正するようにしたものである。

〔作用〕

この発明におけるワイヤ電極加工装置によるテーバ角度制御は、ワイヤ電極径とワイヤ電極張力と指令テーバ角度の3つの要素（パラメータ）に対するテーバ角度補正量データをNC制御装置内部の記憶装置に記憶し、NC制御装置に入力するNCプログラムの実行の1ブロック単位で、ワイヤ電極径とワイヤ電極張力と指令テーバ角度からテーバ角度量に補正を加えることにより実効テー

-6-

-5-

バ角度を求める。

〔実施例〕

以下、この発明の一実施例を図について説明する。第1図はこの発明の実施例であるワイヤ放電加工装置におけるテーバ角度制御装置の構成を示すブロック図である。図において、80はNCプログラム入力部、81は移動量演算部、82は記憶部、83は補間処理部、84はテーバ角度補正部、85はNCプログラムの格納されるNCテープである。

第2図は第1図のテーバ角度制御装置において、テーバ角度の補正量を求めるデータテーブルを示す図である。

次に、上記この発明の実施例であるワイヤ放電加工装置におけるテーバ角度制御装置の動作について説明する。NCプログラム入力部80は、NCテープ85内に格納されるNCプログラムをNC制御装置22に読み込んで移動量演算部81に伝える。この時、テーバ角度の指令がなされると、この指令テーバ角度データを記憶部82に記憶す

る。次にテーバ角度補正部84は、NCプログラム入力部80が記憶部82に設定した指令テーバ角度データを入力して、ワイヤ電極径データ、ワイヤ電極張力データ、指令テーバ角度データからテーバ角度補正量を決定して、実効テーバ角度データを記憶部82に設定する。移動量演算部81は、NCプログラム入力部80で入力した指令移動量と、記憶部82に設定されている実効テーバ角度データから各X軸、Y軸、U軸、V軸のそれぞれの移動量を演算して補間処理部83に出力する。補間処理部83では、移動量演算部81で算出された各X軸、Y軸、U軸、V軸の移動量に従って移動出力を各X軸、Y軸、U軸、V軸駆動モータ14、18、70、72に与えて移動を行う。

次に、テーバ角度補正部84の処理内容について、第2図を参照して説明する。第2図にはワイヤ電極径とワイヤ電極張力と指令テーバ角度よりテーバ角度の補正量を求めるデータテーブルが示されており、ワイヤ電極張力はNC制御装置22の設定ノッチ単位、指令テーバ角度は1度単位で

-7-

-8-

データテーブルを作成する。例えば、ワイヤ電極径が0.2mm、指令テーバ角度が3度、ワイヤ電極張力が2ノッチであれば、テーバ角度補正量は0.0550度補正することを示しており、補正方向は指令テーバ角度を小さくする方向に補正する。また、指令テーバ角度が2.4度と云うように第2図に示されるデータテーブルに存在しない角度の場合には、その前後でデータテーブルに登録されている角度データから比例計算によって補正量を計算する。例えば指令テーバ角度が2.4度の場合、ワイヤ電極張力を2ノッチとすると、指令テーバ角度2度の補正角度データの0.0210度と指令テーバ角度3度の補正角度データの0.0550度から、指令テーバ角度2.4度の補正角度データは、

$0.0210 + (0.0550 - 0.0210) \times 4000 / 10000 = 0.0346$ [deg] となり、その結果、0.0346度の角度補正を行う。

上記したようにNC制御装置22内部には、第

2図に示される形式のデータテーブルが記憶部82に記憶されており、実際に登録するデータ値はワイヤ電極径とワイヤ電極張力と指令テーバ角度の3つの要素(パラメータ)で実測し、これをメーカ側からユーザ側に供給する。NC制御装置22では、入力されるNCプログラムの指令テーバ角度を自動的に補正して加工を行う。

なお、上記実施例では、第2図に示されるデータテーブルの構成を指令テーバ角度1度単位で設定した場合で表示しているが、この単位は変更しても良く、また単位を細かくすれば補正精度がより向上することは言うまでもない。

〔発明の効果〕

以上のように、この発明のワイヤ放電加工装置によれば、ワイヤ電極径とワイヤ電極張力と指令テーバ角度の3つの要素(パラメータ)に対するテーバ角度補正量データをNC制御装置内部の記憶装置に記憶し、テーバ角度の指令がなされた時、上記テーバ角度補正量データを用いて、ワイヤ電極径とワイヤ電極張力と指令テーバ角度により実

効ターバ角度を自動補正するようにしたので、ターバ加工における指令ターバ角度に対して、NC制御装置で自動的にターバ角度を補正して加工をすることができるため、作業者は加工前に実際のターバ角度を実測して補正をする必要がなくなり、テスト加工の必要もなくなるために作業の段取り時間が削減でき、また、加工途中でターバ角度を変更しても正確な角度で加工を行うことができるため、極めて容易に高精度な加工が実現できるなどの優れた効果を奏する。

4. 図面の簡単な説明

第1図はこの発明の実施例であるワイヤ放電加工装置におけるターバ角度制御装置の構成を示すブロック図、第2図は第1図のターバ角度制御装置において、ターバ角度の補正量を求めるデータテーブルを示す図、第3図は従来のワイヤ放電加工装置を示す構成図、第4図は第3図のワイヤ放電加工装置において、ターバ角度を設定した時のワイヤ電極の角度誤差を示す説明図である。

図において、10…可動テーブル、12…被加

工物、14…X軸駆動モータ、16…摺動テーブル、18…Y軸駆動モータ、20…摺動テーブル、22…NC制御装置、24…ワイヤ電極、26…ワイヤボビン、28…給電部、30…下部ガイド、32…上部ガイド、34…給電部、36…テンションローラ、38…ワイヤボビン、40…電源装置、42…直流電源、44…スイッチングトランジスタ、46…充電用コンデンサ、48…制限抵抗、50…コントロールユニット、52…加工液装置、54…加工液、56…加工槽、58…フィルタ、60…ポンプ、62…ノズル、70…U軸駆動モータ、72…V軸駆動モータ、80…NCプログラム入力部、81…移動量演算部、82…記憶部、83…補間処理部、84…ターバ角度補正部、85…NCテープである。

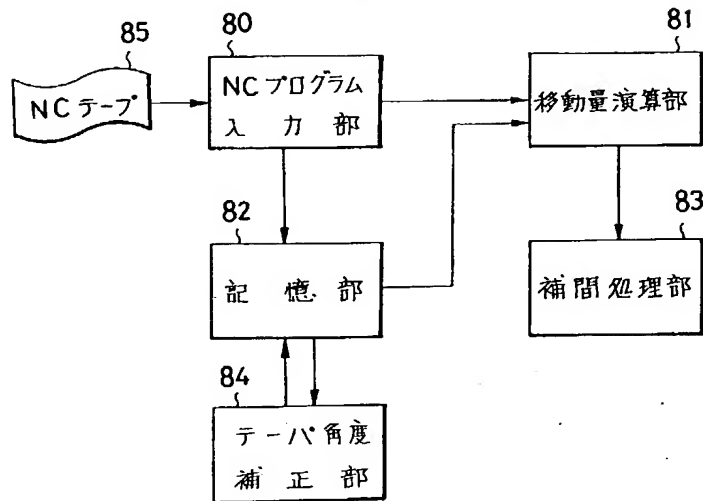
なお、図中、同一符号は同一、又は相当部分を示す。

代理人 大 岩 増 雄

-11-

-12-

第 1 図



80: NCプログラム入力部

81: 移動量演算部

82: 記憶部

83: 補間処理部

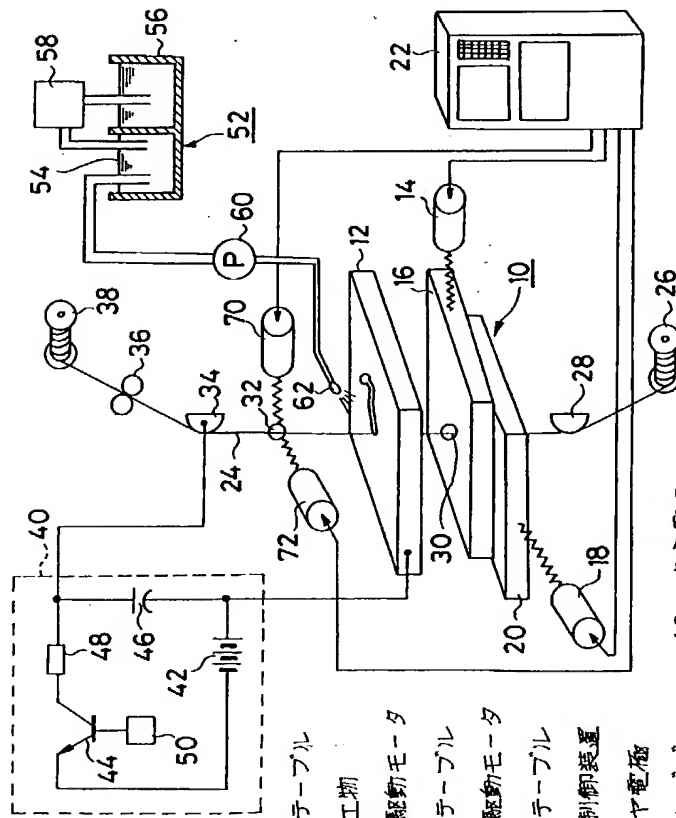
84: テーバ角度補正部

85: NCテープ

第 2 図

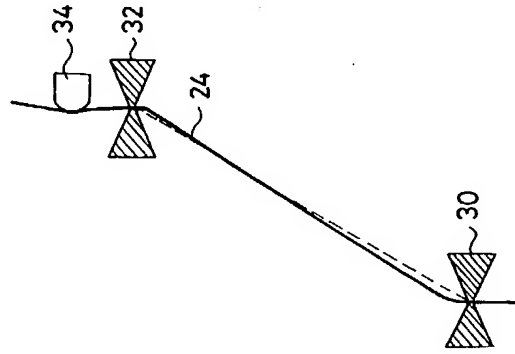
ワイヤ電極径 0.2 mm	ワイヤ電極張力 ノッチ							
	1	2	3	4			11	12
指令テパ角度 1°	0.0040	0.0020	0	0			0	0
2°	0.0320	0.0210	0.0190	0.0100			0	0
3°	0.0650	0.0550	0.0400	0.0270			0	0
4°	0.1100	0.0800	0.0680	0.0530			0	0
5°	0.1322	0.1210	0.0911	0.0805			0	0
6°	0.1520	0.1430	0.1290	0.1120			0.0010	0
⋮	⋮	⋮	⋮	⋮			⋮	⋮
ワイヤ電極径 0.25 mm	1	2	3	4			11	12
指令テパ角度 1°	0.0050	0.0030	0.0010	0			0	0
2°	0.0350	0.0260	0.0220	0.0130			0	0
3°	0.0700	0.0600	0.0420	0.0300			0	0
⋮	⋮	⋮	⋮	⋮				

第 3 図



- 10: 可動ラベ
12: 被加工物
14: X 軸駆動モータ
16: 摺動ラベ
18: Y 軸駆動モータ
20: 摺動ラベ
22: NC 制御装置
24: ワイヤ電極
26: ワイヤボビン
28: 給電部
30: 下部ガイド
32: 上部ガイド
34: 給電部
36: テンションローラ
38: ワイヤボビン
40: 電源装置
42: 直流電源
44: スイッチングトランジスタ
46: 充電用コンデンサ
48: 制限抵抗
50: コントロールユニット
52: 加工液装置
54: 加工液
56: 加工槽
58: フィルタ
60: ポンプ
62: リズル
70: U 軸駆動モータ
72: V 軸駆動モータ

第 4 図



- 24: ワイヤ電極
30: 下部ガイド
32: 上部ガイド
34: 給電部